BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 41 — N° 5, 1969 (1970), pp. 1244-1251.

CONSIDÉRATIONS SUR LA SYSTÉMATIQUE DES PHORONIDIENS

VII. Phoronis australis *Haswell*, 1883

Par Christian-C. EMIG * et I. MARCHE-MARCHAD **

Phoronis australis a été découverte par Haswell en 1883 dans le tube d'un Cérianthe. Seul Benham (1889) a fait une étude anatomique de cette espèce, car de nombreux auteurs ont considéré comme suffisant, pour la déterminer, son association avec des Cérianthes, cas unique, il est vrai, chez les Phoronidiens.

Alors qu'elle était connue jusqu'à présent seulement dans l'Indo-Pacifique, nous avons découvert *Ph. australis* sur la côte atlantique de l'Afrique (embouchure de la Somone, Sénégal).

Phoronis buskii Mc Intosh, 1888, semble, d'après les descriptions de Mc Intosh (1882, 1888), être proche de *Ph. australis*, ce qui nous a conduit à une étude comparative.

1. Répartition géographique

Port-Jackson, Australie [Haswell, 1883, 1885, 1893 ; Benham, 1889].
Misaki, Japon [Ikeda, 1901, 1902, 1903 ; Kume, 1953 ; Silen, 1954].
Philippines [Cori, 1939].
Balapur Bay, Indes [Nair & Shaw, 1956].
Krusaïda Island, Indes [Menon, 1927].
Inhaca Island, Mosambique [Mac Nae & Kalk, 1958].
Embouchure de la Somone, Sénégal [Marche-Marchad & Emig].

Phoronis buskii, découverte par Mc Intosh aux Philippines, n'a été signalée que dans cette localité.

2. Biotopes

Phoronis australis, découverte en 1883 par Haswell à Port-Jackson, vit dans des tubes de *Cerianthus*, à une profondeur de 22 m environ. Le tube de la *Phoronis*, bien que situé à l'extérieur du tube du Cérianthe, est néanmoins pris dans la masse de celui-ci (Haswell, 1885 ; Ikeda, 1903). Haswell (1885) pense que la croissance des deux animaux se ferait en même temps, le nombre de *Phoronis* par tube de Cérianthe étant de 20 à 30 ; cet auteur précise également que *Ph. australis* n'a pas été découverte ailleurs et que cette espèce de *Cerianthus* est pratiquement toujours accompagnée de ce Phoronidien. Les exemplaires, étudiés

* Station Marine d'Endoume, Rue de la Batterie-des-Lions, 13-Marseille (VIIe) (France).
** Adresse actuelle : Boite Postale 4 322 (Zoologie), Abidjan (Côte d'Ivoire).

par Benham, proviennent de la localité découverte par Haswell, leurs tubes sont partiellement composés de nématocystes déchargés.

Ikeda (1903) a trouvé *Ph. australis* en « colonies » importantes dans les tubes d'un *Cerianthus*, à une profondeur de quatre pieds, sur un fond de vase, recouvert seulement de quelques centimètres d'eau à marée basse. Menon (1927) signale la présence d'une *Phoronis* dans un tube de *Cerianthus* sp. dans un sédiment vaseux ou sableux.

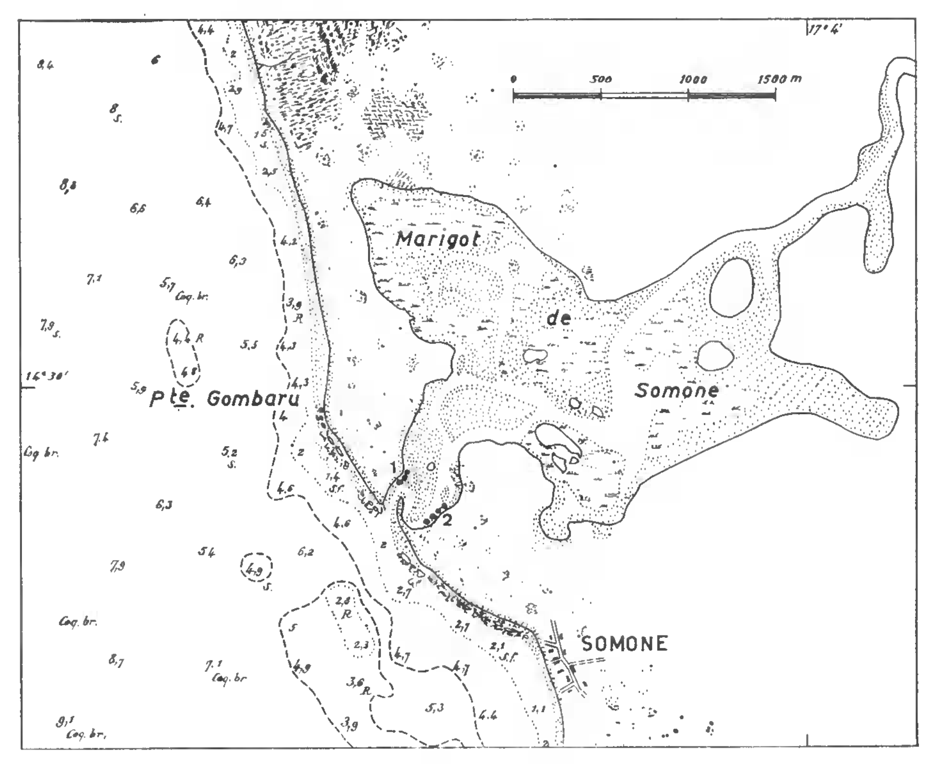


Fig. 1. — Embouchure de la Somone, Sénégal (d'après la carte marine n° 5996). Localisation des stations (1, 2) à Cérianthes avec *Phoronis australis*.

Selon Cori (1939), *Ph. australis* vit non seulement dans des tubes de Cérianthes, mais également sur un fond de sable, aux Philippines : malheureusement il ne donne aucune autre information. Dans la baie de Balapur (Nair & Shaw), elle vit en association avec des Cérianthes, dans une vase uniforme en présence de *Placuna*, *Lingula* et autres vasicoles ; ce fond, à marée basse, n'est recouvert que d'une faible couche d'eau.

Pour Mac Nae & Kalk, *Ph. australis* est également présente dans les tubes d'un *Cerianthus* sp., représentée sur leur figure 30 (a) ; le sédiment est un sable, recouvert d'une végétation dense de *Cymodocea serrulata* et *C. rotundata*, et situé dans la partie la plus basse de la zone intertidale.

Nos exemplaires ont été récoltés à l'embouchure de la Somone (Sénégal) dans les tubes d'un Cérianthe, dans un sédiment vaseux découvrant à marée basse (fig. 1).

Phoronis buskii est enfoncée dans un sédiment sableux ; son tube est formé de spicule d'éponges, diatomées, fragments de silex ou d'accumulation de gros grains de sable ; la profondeur varie de 18 à 37 m (Mc Intosh ; Benham).

3. Longueur et couleur

Chez *Ph. australis*, la longueur en extension correspond environ à la longueur du tube ; ainsi nos exemplaires mesurent de 50 à 60 mm, et le diamètre, selon la région du corps, varie de 2 à 4 mm.

Les longueurs mentionnées par différents auteurs sont les suivantes : Haswell : 152 mm (pour le tube), diamètre du corps 3 mm environ ; Benham : 75-150 mm, diamètre 3 mm ; Ikeda : 90 mm, diamètre 4 mm ; Cori : 127 mm, diamètre 4 mm ; Nair & Shaw : 50-200 mm, diamètre 2-5 mm ; Mastermann : 150 mm.

Chez *Ph. buskii*, la longueur de l'animal est de 52 mm ou plus (Mc Intosh ; Benham).

Dans l'Indo-Pacifique, la coloration de *Ph. australis*, ainsi que de *Ph. buskii*, est pourpre foncé à noir pour le lophophore et la partie antérieure du corps. Selon Ikeda, la coloration foncée du lophophore étant la même que celle du Cérianthe, il pourrait s'agir de « mimétisme ». Nos exemplaires sont généralement transparents ou légèrement roses ; néanmoins certains peuvent avoir une coloration pourpre ou brune.

4. Lophophore et tentacules

Le lophophore de *Ph. australis* présente un enroulement en spirale de 2,5 à 3 tours de chaque côté (fig. 3) ; le nombre de tours diminue vers la base du lophophore. Ce nombre est de 2,5 pour Ikeda, 3 pour Cori, Benham, Masternann, Nair & Shaw, 3,5 selon Haswell.

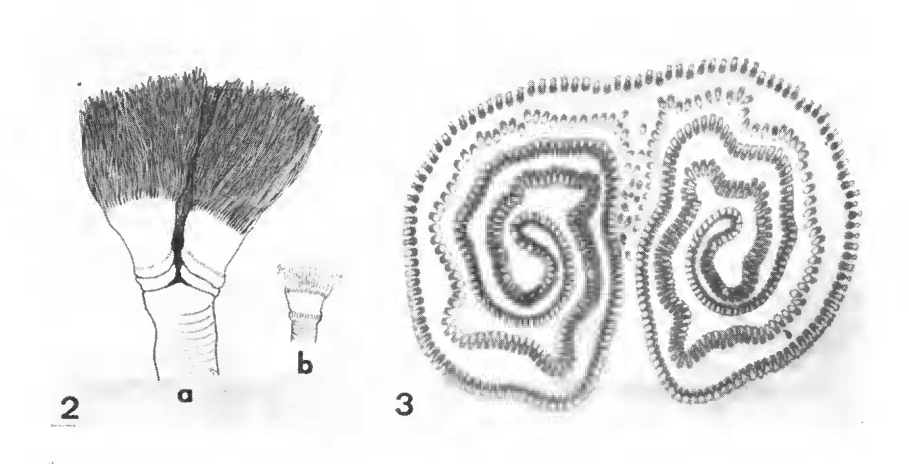
Les tentacules ne sont libres que sur les 2/3 de leur longueur (fig. 2). Leur longueur est de 13 mm (Benham), 12 mm (Cori), 12-15 mm (Ikeda), 16 mm (Haswell) ; elle varie de 5 à 8 mm sur nos exemplaires.

Le nombre de tentacules est de quelques centaines d'après Haswell ; sur la figure 7 de Benham, nous en avons dénombré environ 780 ; sur nos exemplaires, ce nombre varie de 618 à 758.

Chez *Ph. buskii*, l'enroulement du lophophore est également en spirale à trois tours (Mastermann) ; les tentacules, dont la longueur varie de 6 à 7 mm, ne sont pas libres à leur base (Mc Intosh), comme chez *Ph. australis*. Leur nombre, d'après la figure 59 de Mastermann, est d'environ 1050.

5. Néphridies

Les néphridies de *Ph. australis* sont du type à deux entonnoirs : l'un, grand, s'ouvre dans le cœlome anal (fig. 6, 9), l'autre, petit, dans le cœlome oral (fig. 7, 9). La description de Benham (1889) provoqua des erreurs d'interprétation, dénoncées par Selys-Longchamps (1907), concluant à l'existence de deux paires de néphridies chez cette espèce.



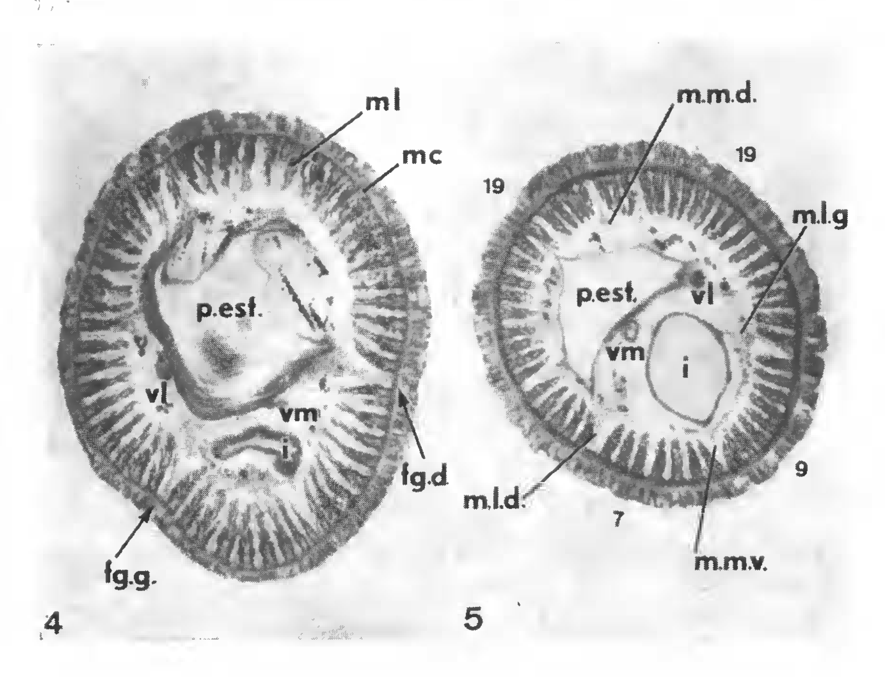


Fig. 2. — Lophophore de *Phoronis australis* (gross. 4,5) : a face anale, b face orale. Fig. 3. — Coupe transversale du lophophore, au niveau où les tentacules deviennent libres (1 mm = 42 μ). Fig. 4. — Coupe transversale dans la région musculaire du corps, les muscles longitudinaux se répartissent selon la formule : $55 = \frac{18 \mid 19}{9 \mid 9}$ (1 mm = 33 μ). Fig. 5. — Coupe transversale dans la région musculaire du corps, la formule est : $54 = \frac{19 \mid 19}{9 \mid 7}$ (1 mm = 25 μ).

Abréviations : fg.d. = fibre nerveuse géante droite ; fg.g. = fibre nerveuse géante gauche ; i = intestin ; ml = muscle longitudinal ; mc = muscle circulaire ; m.l.d. = mésentère latéral droit ; m.l.g. = mésentère latéral gauche ; m.m.d. = mésentère médian dorsal ; m.m.v. = mésentère médian ventral ; p.est. = pré-estomac ; vl = vaisseau sanguin latéral ; vm = vaisseau sanguin médian.

Nous avons constaté quelques différences entre les néphridies décrites par Benham et celles de nos exemplaires (Emig, 1969) :

— les deux entonnoirs ne sont pas sur le même niveau, l'entonnoir oral s'ouvrant légèrement plus bas que l'entonnoir anal (fig. 6, 7, 9), comme l'a déjà remarqué Ikeda (1901) ;

— la présence d'une seule branche, ascendante, en forme d'arc de cercle (fig. 9).

Comme Benham, nous avons constaté que ces néphridies sont caractérisées par un très long prolongement de l'entonnoir anal vers le bas (fig. 9). Le pore urinaire s'ouvre au-dessus de l'anus (fig. 8), la papille néphridiale n'étant libre que dans sa partie supérieure. Comme Ikeda, nous remarquons une similitude avec les néphridies de *Phoronis hippocrepia* (Emig, 1969).

D'après la description de Mc Intosh, les néphridies de *Ph. buskii* semblent se rapprocher de celles de *Ph. australis.*

6. Fibres nerveuses géantes

Ph. australis possède deux fibres nerveuses géantes (fig. 4) : l'une à gauche près de l'insertion du mésentère latéral gauche (fig. 11), l'autre à droite près du mésentère latéral droit (fig. 10). Leur diamètre varie respectivement de 5 à 11 μ et de 5 à 13 μ. Benham mentionne la présence de ces deux fibres ; Silen (1954) indique, comme diamètre, 5 μ pour la gauche et 3 μ pour la droite.

Nous ne possédons aucune indication pour *Ph. buskii.*

7. Gonades

Nous avons pu vérifier l'hermaphrodisme de *Ph. australis* (Benham ; Ikeda). Les organes lophophoraux sont de petite taille, et les glandes nidamentaires du type 2 b, ainsi que chez *Ph. buskii* (Zimmer, 1964). Cette dernière espèce, d'après Mc Intosh, est également hermaphrodite.

D'après les descriptions de Ikeda, Kume, Mastermann, les deux espèces maintiennent, dans leur lophophore, les premiers stades larvaires. Mastermann remarque deux différences entre ces deux espèces : les larves sont nettement plus grandes chez *Ph. australis* ; l'incubation des larves, chez *Ph. buskii*, se fait grâce à un film de mucus, sur lequel elles sont collées.

8. Muscles longitudinaux

Les formules musculaires ont été établies d'après Selys-Longchamps (1907) :

$$\frac{\text{cœlome oral gauche} \mid \text{cœlome oral droit}}{\text{cœlome anal gauche} \mid \text{cœlome anal droit}}$$

La seule formule musculaire de *Ph. australis* est celle donnée par Cori : $\frac{20 \mid 17}{4 \mid 6} = 47$. A partir de la figure 18 de Benham, nous avons compté 43 muscles longitudinaux qui se répartissent ainsi : $\frac{17 \mid 17}{4 \mid 5}$.

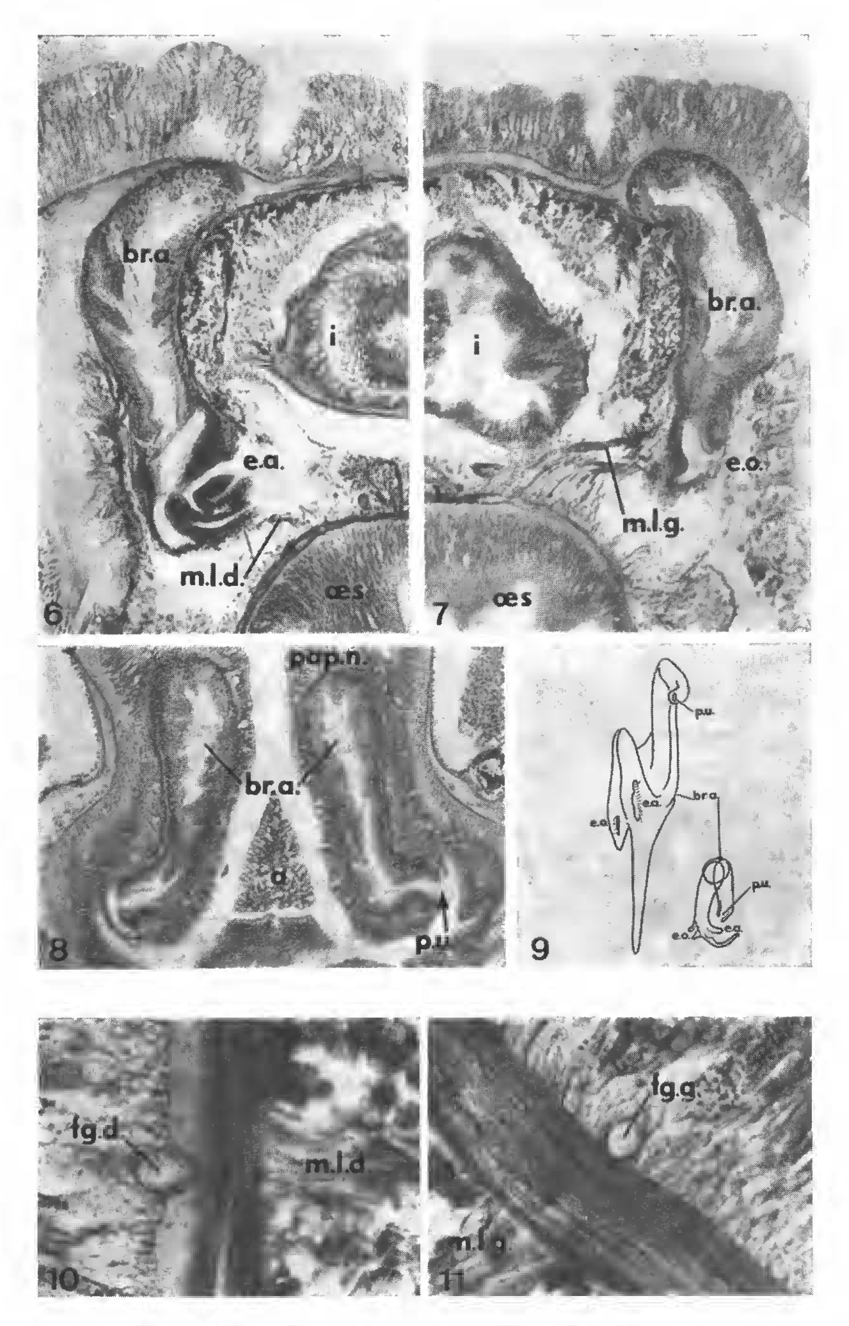


Fig. 6. — Entonnoir anal de la néphridie droite de *Ph. australis* ; le mésentère latéral droit sépare le cœlome anal de l'oral. (1 mm = 7 µ). Fig. 7. — Entonnoir oral de la néphridie gauche, il s'ouvre sous l'entonnoir anal (1 mm — 7 µ). Fig. 8. — Papilles néphridiales et ouverture des pores urinaires au-dessus de l'anus. On remarque la présence d'un petit entonnoir sous le pore urinaire de la néphridie droite (1 mm = 9 µ). Fig. 9. — Représentation schématique d'une néphridie de *Ph. australis* et sa projection (d'après Emig, 1969). Fig. 10. — Fibre nerveuse géante droite (1 mm = 0,8 µ). Fig. 11. — Fibre nerveuse géante gauche (1 mm = 1,4 µ).

Abréviations : a = anus ; br. a. = branche ascendante de la néphridie ; e. a. = entonnoir anal ; e. o. = entonnoir oral ; fg. d. = fibre nerveuse géante droite ; fg. g. = fibre nerveuse géante gauche ; i = intestin ; m.l.d. = mésentère latéral droit ; m.l.g. = mésentère latéral gauche ; oes = œsophage ; pap. n. = papille néphridiale ; p.u. = pore urinaire.

Les formules que nous avons établies sur 12 exemplaires sont les suivantes (fig. 4, 5) :

$$\frac{19 \mid 14}{8 \mid 7} = 48 ; \frac{18 \mid 15}{9 \mid 7} = 49 ; \frac{17 \mid 17}{10 \mid 8} = 52 ; \frac{19 \mid 19}{9 \mid 7} = 54 ; \frac{22 \mid 16}{8 \mid 8} = 54 ; \frac{18 \mid 19}{9 \mid 9} = 55 ;$$

$$\frac{20 \mid 17}{10 \mid 9} = 56 ; \frac{23 \mid 19}{8 \mid 7} = 57 ; \frac{19 \mid 19}{11 \mid 8} = 57 ; \frac{20 \mid 17}{11 \mid 9} = 57 ; \frac{20 \mid 20}{10 \mid 8} = 58 ; \frac{22 \mid 20}{10 \mid 9} = 61.$$

La formule générale, que nous obtenons à partir des formules ci-dessus, fait intervenir les variations du nombre total de muscles longitudinaux et du nombre de muscles dans chaque cœlome :

$$\frac{17 - 23 \mid 14 - 20}{4 - 11 \mid 5 - 9} \; [43 - 61]$$

De *Ph. buskii*, nous pouvons mentionner deux formules musculaires, l'une de Cori, l'autre établie sur la figure 4 de Mc Intosh :

$$\frac{27 \mid 22}{10 \mid 19} = 78 ; \frac{27 \mid 35}{10 \mid 6} = 78.$$

S'il semble, a priori, que les deux espèces ne possèdent pas les mêmes formules musculaires, il est actuellement impossible de conclure, le nombre d'individus examinés étant trop restreint.

9. Diagnose de *Phoronis australis* Haswell

Longueur et couleur : 50-200 mm, diamètre 2-5 mm ; lophophore et partie antérieure couleur chair, pourpre à noir.
Lophophore : enroulement en spirale de 2,5 à 3,5 tours.
Tentacules : 600-800 environ, longueur 5-16 mm.
Néphridies : type à 2 entonnoirs : anal grand, oral petit.
Fibres nerveuses géantes : 2 (gauche : 5-11 μ ; droite : 3-13 μ)
Gonades : hermaphrodite.
Muscles longitudinaux : [43 — 61] $\frac{17 - 23 \mid 14 - 20}{4 - 11 \mid 5 - 9}$

Conclusions

Quelques caractères taxonomiques de *Ph. australis* ont été précisés et sa diagnose complétée. Néanmoins, le petit nombre d'individus examinés ne permet probablement pas de rendre compte des variations possibles du nombre de tentacules et de muscles longitudinaux.

Ph. australis est actuellement la seule espèce de Phoronidien vivant en association avec des Cérianthes, ce qui d'ailleurs facilite sa détermination.

La similitude anatomique de *Ph. australis* et de *Ph. buskii* a conduit Benham (1889) à les mettre en synonymie et Mastermann (1900) à les rapprocher. Leurs biotopes sont différents, la première habite des tubes de Cérianthes, la seconde

est enfoncée dans un sédiment sableux. Seul CORI (1939) mentionne la présence de *Ph. australis* dans ces deux biotopes. Néanmoins, comme SILEN (1954), nous pensons qu'il peut y avoir possibilité d'identité entre ces deux espèces, mais leur synonymie reste encore hypothétique.

Station Marine d'Endoume et Centre d'Océanographie, Marseille (France)
et Institut Fondamental d'Afrique Noire, Dakar (Sénégal)

BIBLIOGRAPHIE

BENHAM, W. B., 1889. — The anatomy of *Phoronis australis*. *Quart. Jour. Micr. Sci.*, 30, pp. 125-158.

CORI, C. J., 1939. — *Phoronidea*. In : Bronn's Klassen u. Ordnungen des Tierreichs, **4**, 4.

EMIG, C. C., 1969. — Étude anatomique des néphridies chez des Phoronidiens. *Tethys*, **1**, 2, pp.477-484.

HASWELL, W. A., 1883. — Preliminary note on a Australian species of *Phoronis* (*Gephyrea « tubicola »*). *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, **7**, pp. 606-608.

— 1885. — On a new instance of symbiosis. *Ibid.*, **9**, pp. 1019-1021.

— 1893. — The occurence of a second species of *Phoronis* in Port-Jackson. *Ibid.*, **2**, 7, pp. 340-341.

IKEDA, I., 1901. — On the development of the sexual organs and their products in *Phoronis*. *Ann. Zool. Japan*, **3**, pp. 141-153.

— 1902. — Observations on the development, structure and metamorphosis of *Actinotrocha*. *Jour. Coll. Sci. Tokyo*, **13**, pp. 507-592.

— 1903. — On the occurence of *Phoronis australis* Haswell near Misaki. *Ann. Zool. Japan*, **4**, pp. 115-118.

KUME, M., 1953. — Some observations on the fertilization and the early development of *Phoronis australis*. *Nat. Sci. Report, Ochanomizu Univers.*, **4**, 2, pp. 253-256.

Mc INTOSH, W. C., 1882. — Note on a *Phoronis* dredged in H. M. S. Challenger. *Proc. R. Soc. Edimburgh*, **11**, pp. 211-217.

— 1888. — Report on *Phoronis buskii* n. sp., dredged during the voyage of H. M. S. Challenger, 1873-1876. In : Voyage of H. M. S. Challenger, Zool., **27**, 75, pp. 1-27.

MACNAE, W., & M. KALK, 1958. — A natural history of Inhaca Island, Moçambique. *Witwatersrand Univers. Press, Johannesburg*, 163 p.

MASTERMANN, A. T., 1900. — On the Diplochorda. III. The early development and anatomy of *Phoronis buskii* Mc I. *Quart. Jour. Micr. Sci.*, **43**, pp. 375-418.

MENON, R., 1927. — The littoral fauna of Krusaïda Island in the Gulf of Manaar. *Bull. Madras Gouvern. Mus., Nat. Hist. Section*, **1**, 1, p. 31.

NAIR, K. K. & J. S. SHAW, 1956. — On the occurence of *Phoronis australis*, off the coast of Port Okha (Okhamandal, India). *Jour. Univ. Bombay*, **25**, pp. 66-69.

SELYS-LONGCHAMPS, M. de, 1907. — *Phoronis*. In : Fauna u. Flora, Neapel, 30.

SILEN, L., 1954. — On the nervous system of *Phoronis*. *Ark. f. Zool.*, **6**, 1, pp. 1-40.

ZIMMER, R. L., 1964. — Reproductive biology and development of *Phoronidea*. *Univers. Microfilm*, Ann Arbor (Michigan), U.S.A..